

## К 80-летию ПОБЕДЫ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

## КОНФЕРЕНЦИИ И СИМПОЗИУМЫ

## Курчатовский институт для науки Великой Победы\*

М.В. Ковальчук, И.В. Федосеева, Е.Б. Яцишина

Годы Великой Отечественной войны в советской науке были временем поиска и быстрого внедрения самых смелых научно-технических решений для нашей скорейшей Победы. Одним из таких примеров стали работы по размагничиванию кораблей под руководством А.П. Александрова, завершившиеся внедрением системы защиты кораблей от магнитных мин, благодаря которой были спасены сотни судов, множество человеческих жизней. Несмотря на большое количество важнейших тактических задач, в решении которых остро нуждался фронт, отечественные учёные и руководство СССР чётко определили долгосрочный стратегический приоритет, которым стал советский Атомный проект. Под научным руководством И.В. Курчатова была решена эта задача — за шесть лет создан ядерный щит нашей страны.

**Ключевые слова:** размагничивание, безобмоточный метод, Атомный проект, самоподдерживающаяся цепная реакция, уран-графитовый реактор

PACS numbers: 01.65.+g, 28.70.+y, 89.20.Dd

DOI: <https://doi.org/10.3367/UFN.2025.05.039980>

## Содержание

1. Введение (1253).
  2. В предчувствии атома (1254).
  3. Начало атомной гонки (1255).
  4. Размагнитчики (1255).
  5. Физика и разведка (1259).
  6. Лаборатория № 2 — начало (1260).
  7. Переломный этап развития советского Атомного проекта (1263).
  8. От первого реактора Ф-1 к первой атомной бомбе (1265).
  9. Заключение (1266).
- Список литературы (1266).

"Современная война — это не только война танков, самолётов, живой силы, но и ещё война научных лабораторий"  
Игорь Курчатов, 1942 год

## 1. Введение

Великая Отечественная война была в самом разгаре, когда руководство нашей страны приняло решение возобновить исследования по урановой тематике. 28 сентября 1942 г. вышло Распоряжение Государственного комитета обороны № 2352сс, в котором Академии наук СССР было поручено "возобновить работы по исследованию осуществимости использования атомной энергии путём расщепления ядра урана и представить Государ-

М.В. Ковальчук<sup>(а)</sup>, И.В. Федосеева<sup>(б)</sup>, Е.Б. Яцишина<sup>(с)</sup>  
Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт",  
пл. Академика Курчатова 1, 123182 Москва, Российская Федерация  
E-mail: <sup>(а)</sup> koval@nrcki.ru, <sup>(б)</sup> Fedoseeva\_I.V.@nrcki.ru,  
<sup>(с)</sup> Yatsishina\_EB@nrcki.ru

Статья поступила 18 июля 2025 г.

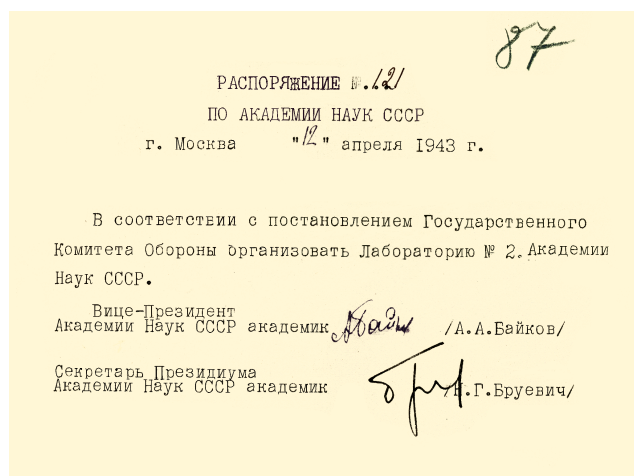


Рис. 1. Распоряжение № 121 по Академии наук СССР об организации Лаборатории № 2 Академии наук СССР. Москва, 12 апреля 1943 г. Копия. Архив НИЦ "Курчатовский институт". Ф.1, ОП.2, Д.2065, Л.3.

ственному комитету обороны к 1 апреля 1943 г. доклад о возможности создания урановой бомбы" [1]. В качестве первого шага необходимо было создать специальную лабораторию атомного ядра (рис. 1).

Лаборатория № 2 АН СССР была организована 12 апреля 1943 г. Это официальная дата рождения уникальной научной организации, откуда вышло не только атомное оружие, но и впоследствии все направления "мирного атома".

\* Обзор написан на основе доклада, подготовленного к Научной сессии Отделения физических наук Российской академии наук (ОФН РАН) "К 80-летию Великой Победы: вклад отечественных физиков" 14 мая 2025 г. (см. УФН 195 (12) ii (2025)).

Совсем небольшому коллективу Лаборатории № 2 (на 1944 год — 100 человек, включая обслуживающий персонал) [2] в разорённой войной стране предстояло вступить в атомную гонку, прежде всего, с участниками Манхэттенского проекта, создававшими ядерное оружие в США, имевшими практически неограниченные материальные, технологические и людские ресурсы.

Научное руководство советским Атомным проектом было возложено на 40-летнего профессора физики Игоря Васильевича Курчатова [3]. Сотрудники Лаборатории между собой называли Курчатова "наш генерал" или "наш командующий". Он действительно возглавил научный фронт и вместе со своими "солдатами" — учёными — спас страну и мир от ядерной катастрофы.

## 2. В предчувствии атома

Костяк будущей лаборатории составили учёные из "особой группы по ядру" Ленинградского физико-технического института (ЛФТИ). В 1930-е годы в ЛФТИ А.Ф. Иоффе собрал цвет советской атомной физики: молодые учёные А.П. Александров, А.И. Алиханов, Л.А. Арцимович, Б.В. Курчатов, В.А. Давиденко, В.П. Желепов, И.К. Кикоин, М.С. Козодаев, Л.М. Немёнов, П.Е. Спивак, Г.Н. Флёров и многие другие. С ними тесно сотрудничали Ю.Б. Харитон и Я.Б. Зельдович из Института химической физики. Позже к команде Курчатова присоединились С.А. Баранов, И.Н. Вознесенский, И.Н. Головин, В.В. Гончаров, И.И. Гуревич, В.И. Меркин, М.Г. Мещеряков, И.С. Панасюк, М.И. Певзнер, И.Я. Померанчук, Н.Ф. Правдюк.

В предвоенные годы благодаря школе ЛФТИ, Радиевого института, ФИАН, Харьковского физтеха ядерно-физические исследования в нашей стране находились на уровне лучших мировых лабораторий.

Приведём кратко лишь некоторые важные этапы. В 1932 г. в ЛФТИ была создана особая группа по ядру под руководством И.В. Курчатова (рис. 2), которую через год преобразовали в отдел ядерной физики. В 1934 г. А.Ф. Иоффе определяет именно ядерную тематику первым направлением в ЛФТИ, вторым — физику твёрдого тела. В 1935 г. опубликована работа И.В. Курчатова "Расщепление атомного ядра". Он ведёт еженедельный семинар, который участники впоследствии назовут "школой нейтронной физики". В 1936 г. И.В. Курчатов с коллегами открывает явление ядерной изомерии брома. В СССР в 1930-е гг. было проведено пять научных конференций по физике атомного ядра с участием зарубежных учёных.

В 1939–1940 гг. аспиранты И.В. Курчатова Георгий Флёров и Константин Петржак под его руководством выполнили эксперименты и первыми зафиксировали деление ядер в ионизационной камере — спонтанное деление урана происходило без бомбардировки нейтронами. Игорь Васильевич настоял на контрольном эксперименте. Его провели ночью на станции московского метро "Динамо", чтобы исключить влияние космических лучей. В 1940 г. Юлий Харитон и Яков Зельдович сформулировали условия протекания цепной самоподдерживающейся ядерной реакции [4, с. 217]. Через год Лео Спиллард и Энрико Ферми предложили использовать графит в качестве замедлителя для осуществления цепной реакции.

В 1939–1940 гг. выходит целый ряд статей, подтверждающих, что и советские, и зарубежные учёные всё активнее приближаются к созданию нового сверхмощного оружия.



Рис. 2. Профессор ЛФТИ Игорь Васильевич Курчатов, 1930-е годы. Архив НИЦ "Курчатовский институт".

Уровень теоретических и экспериментальных работ советских физиков в этой области был высоким, в 1940 г. на 5-м Всесоюзном совещании по физике атомного ядра И.В. Курчатов в своём обзорном докладе говорил о принципиальной возможности решения задачи об использовании внутриядерной энергии в процессе цепного распада урана: "Для развития цепи необходимо только, чтобы из нескольких вторичных, вылетевших при делении нейтронов хотя бы один вызвал дальнейшее деление" [5, с. 315].

"Курчатов опирался в основном на расчёты Зельдовича и Харитона и некоторые другие советские работы. Он ясно указал, что вопрос об осуществимости цепной реакции деления принципиально решён положительно: видны два пути — либо использование обычного урана в смеси с тяжёлой водой в качестве замедлителя нейтронов, либо использование урана, обогащённого изотопом  $^{235}\text{U}$ , в смеси с обычной водой или, возможно, другими лёгкими веществами (например, углеродом), если окажется, что они обладают достаточно малым сечением захвата нейтронов" [6, с. 104–105].

Становится очевидным также значение процессов выделения энергии в ходе цепной реакции деления для военных целей. И.В. Курчатов направляет план развития работ по цепным ядерным реакциям в Президиум Академии наук [7, с. 142]. И если бы не война, как отмечал позже К.А. Петржак, "то советские физики ни в чём бы не отстали от американских, а возможно, осуществили бы цепную реакцию раньше 1942 г." [8, с. 6]. Подобное мнение разделял американский физик, участник Манхэттен-

ского проекта Ральф Лэпп: "Атомные секреты, фанатически оберегаемые Соединенными Штатами, скрыли от нас тот факт, что у Советского Союза были свои прекрасные учёные, которые могли найти ответы на все вопросы самостоятельно. Согласно всем законам природы, наука одинакова по обе стороны "железного занавеса" [9, с. 155].

### 3. Начало атомной гонки

С конца 1940 г. все публикации по атомной тематике исчезают из научной периодики. Германия, Великобритания, США полностью засекретили работы в области ядерной физики. Мир стоит в нескольких шагах от создания бомбы, начинается атомная гонка.

В Германии в 1939 г. Управление армейских вооружений с привлечением ведущих немецких физиков приняло решение об осуществлении программы "Урановый проект" по созданию ядерного оружия. В начале 1940 г. немецкие учёные рассчитали критическую массу ядерного заряда и освоили технологию получения металлического урана, создали опытные образцы центрифуг для разделения его изотопов.

Летом 1940 г. в США стартовал Манхэттенский проект, в котором участвовали многие известные учёные — эмигранты из Европы. На проект выделили в общей сложности около 200 млрд долл. в современных ценах.

В том же 1940 г., 30 июля, в Академии наук СССР была создана Урановая комиссия под председательством В.Г. Хлопина, с заместителями В.И. Вернадским и А.Ф. Иоффе. В её состав входили также П.Л. Капица, А.Е. Ферсман, И.В. Курчатов, Ю.Б. Харитон и другие [7, с. 127–128]. Перед Комиссией были поставлены задачи:

- определить тематику научно-исследовательских работ институтов АН СССР в области изучения урана;
- организовать разработку методов разделения или обогащения изотопов урана и исследования по управлению процессами радиоактивного распада;
- осуществлять координацию и общее руководство научно-исследовательскими работами АН СССР по проблеме урана.

К началу 1941 г. советские учёные искали эффективные способы выделения активного изотопа (урана-235), шли исследования различных замедлителей (тяжёлой воды, гелия, углерода), необходимых для осуществления самоподдерживающейся цепной реакции. 22 июня 1941 г. в ЛФТИ завершилось строительство самого крупного на тот момент в Европе циклотрона. Его научным проектированием и строительством руководил И.В. Курчатов. Начавшаяся Великая Отечественная война прервала эти работы.

Часть сотрудников ЛФТИ была эвакуирована в Казань, многие ушли на фронт. Рвался воевать и И.В. Курчатов. "...После начала войны с германским фашизмом он категорически отказался дальше работать в области чистой науки и хотел немедленно идти на фронт. Пришлось применить самые резкие меры, для того чтобы убедить Курчатова остаться в Институте; тогда он категорически потребовал от дирекции Института такой работы, которая может принести пользу Красной Армии. Эту работу он получил и буквально героически её провёл в условиях боевой обстановки" [10].

### 4. Размагнитчики

А.Ф. Иоффе направил И.В. Курчатова в лабораторию электрических и механических свойств полимеров А.П. Александрова [11, с. 20] (рис. 3).



Рис. 3. Профессор ЛФТИ Анатолий Петрович Александров, 1930-е годы. Архив НИЦ "Курчатовский институт".

Именно тем трагическим летом 1941 г. началось тесное сотрудничество двух великих людей — Игоря Курчатова и Анатолия Александрова. Во многом благодаря этому и состоялся советский Атомный проект, обеспечивающий суверенитет, национальную безопасность нашей страны по сей день.

Первым большим делом, объединившим будущих соратников по Атомному проекту, стала жизненно важная на тот момент для нашего Военно-Морского Флота (ВМФ) работа по размагничиванию кораблей. Собственно, бесконтактные магнитные мины весьма эффективно применяли англичане ещё в годы интервенции и гражданской войны в 1918–1922 гг. против советской Беломорской флотилии.

Академику А.Ф. Иоффе — директору ЛФТИ — был свойствен постоянный поиск практических приложений результатов фундаментальных физических исследований в самых различных сферах, включая народное хозяйство и оборону; таким же "поисковым характером" обладали многие его ученики. А.П. Александров считал, что каждая лаборатория института помимо своей основной научной тематики должна участвовать в работах на оборону [12, с. 37].

В 1936 г. командование ВМФ поставило перед наркоматами тяжёлой и оборонной промышленности задачу обеспечения новых боевых кораблей защитой от не-



Рис. 4. Пропуск профессора Анатолия Петровича Александрова в штаб Краснознамённого Балтийского флота. Архив НИЦ "Курчатовский институт".

контактного минно-торпедного оружия. КБ завода, входившего в Наркомтяжпром (в системе которого в то время находился и ЛФТИ), заключило договор с лабораторией полимеров ЛФТИ (руководитель А.П. Александров) [13, с. 21].

Всего за несколько месяцев А.П. Александров, Б.А. Гаев и инженер-судостроитель А.А. Картиковский придумали, как сделать советские корабли незаметными для магнитных мин. Однако реализация, казалось бы, простой физической идеи была настолько трудной, что многие из специалистов минного дела не верили в её осуществление. Кадровые моряки и кораблестроители хорошо знали о проблемах, связанных с исключением влияния собственного магнитного поля корабля на показания компаса (девиация компаса). Успех здесь был достигнут сравнительно недавно и то лишь в небольшой области судна, где располагался компас.

Именно поэтому академик А.Н. Крылов, которого А.Ф. Иоффе пригласил в ЛФТИ на обсуждение работ по размагничиванию кораблей, высказал сомнение в возможности успешного решения этой задачи. По воспоминаниям А.П. Александрова "тогда я, значит, доложил результаты наших прямых измерений на кораблях, про эти миноносцы, которые мы в доке мерили, я рассказал, и про сопоставления опытов модельных и натурных... Было очень важно, что мы сразу поняли, что магнитные мины могут быть чувствительными только к вертикальной составляющей магнитного поля вблизи корабля. Чувствительность к горизонтальной составляющей могла быть достигнута только путем очень сложных, малонадёжных устройств, и поэтому мы во всей дальнейшей работе исходили из необходимости бороться с изменением вертикальной составляющей магнитного поля. Это было правильно и явилось залогом успеха" [11, с. 9].

Лабораторией А.П. Александрова был также "разработан новый магнитометр для проведения работ по измерению магнитного поля корабля под водой, который в дальнейшем получил название "вертушка ЛФТИ". С его помощью измеряли магнитные поля кораблей с погрешностью  $\pm 1$  мЭ. Одновременно разрабатывались способы укладки обмоток на кораблях, их секционирование, способы широтного и курсового регулирования токов в размагничивающих обмотках, создан макет "следающей системы", предназначенной для автоматического

регулирования токов в обмотках с обратной связью по магнитному полю корабля" [13, с. 27].

Осенью 1938 г., после проведения натурных испытаний на линкоре "Марат" на Балтике, А.П. Александров представил в АН СССР результаты работы. "Магнитное поле самого крупного бронированного корабля советского флота при помощи размагничивающих обмоток "системы ЛФТИ" удалось уменьшить в несколько десятков раз, а сам эксперимент был выполнен впервые в мире" [13, с. 30]. Последующая серия испытаний летом 1939 г. и 1940 г. подтвердила правильность выбранных методов размагничивания.

"Осенью 1940 г. сотрудники ЛФТИ осмотрели датское кабельное судно "Kabel", снабжённое сходным, но значительно менее совершенным защитным устройством. Дания предлагала продать СССР свой "секрет" защитной системы, однако советское правительство, учитывая полученные ЛФТИ результаты, от покупки отказалось" [14, с. 24].

"Система ЛФТИ" уже не вызывала никаких сомнений ни у представителей АН СССР, ни ВМФ. Многочисленные эксперименты показали правильность избранного пути на размагничивание кораблей и подтвердили эффективность защитного устройства ЛФТИ. Главный военный совет ВМФ предписал установить размагничивающие устройства "системы ЛФТИ" на всех боевых кораблях в течение 1941 г. [15, с. 24].

С первых дней Великой Отечественной войны задача противоминной защиты кораблей стала стратегической. На Балтику и Черноморский флот (ЧФ), как и на другие действующие флоты, из Москвы и Ленинграда были направлены представители ВМФ, учёные и инженеры судостроительной промышленности (рис. 4).

Когда началась война, А.П. Александров занимался размагничиванием кораблей Балтийского флота [16, с. 21]. В первый же месяц особенно тяжёлая ситуация сложилась на Черноморском побережье, где близ Севастополя немцы выставили большое количество магнитных мин для блокировки кораблей ЧФ. Работы по размагничиванию кораблей на этом стратегически важном участке начались 1 июля 1941 г., сразу по приезде в Севастополь команды технических специалистов (руководитель И.В. Климов).

Вскоре туда же прибыла группа ЛФТИ (П.Г. Степанов, А.Р. Регель, Ю.С. Лазуркин, Е.Е. Лысенко и К.К. Щербо). Они привезли магнитометры и приступили

к измерениям магнитных полей тралыщиков, уже оборудованных размагничивающими устройствами (РУ), а также к регулировке этих устройств.

8 августа в Севастополь прилетели А.П. Александров и И.В. Курчатов. Испытания "системы ЛФТИ", смонтированной по типовым проектам, показали, что магнитные поля даже однотипных кораблей существенно отличаются друг от друга. Поэтому пришлось разрабатывать схему укладки обмоток и их секционирование для каждого корабля в отдельности, применяя для этого предварительные измерения магнитного поля с использованием временной обмотки [13, с. 78]. Для работ в одной из бухт Севастополя был оборудован минный испытательный полигон.

4 августа 1941 г. в город прибыла группа морских офицеров Великобритании. "Приехала английская делегация, как раз по вопросам размагничивания кораблей, привезла с собой приборы — те самые пистолы, которые потом пошли у нас в ход. Это было полезное приобретение. Но что касается безобмоточного размагничивания, то, можно сказать, англичане ушли не дальше, чем мы. И даже, пожалуй, наоборот. В их инструктивных материалах закрались крупные ошибки, которые мы обнаружили. Сознательные это были ошибки или нет — неизвестно, но в общем они начали действовать. Им дали для размагничивания лодку, которую раньше уже размагничивали... А потом её дали англичанам. Они ахнули: значит, у вас есть безобмоточное размагничивание? Ну в общем, с этого времени этот метод, впервые предложенный Иваном Васильевичем [Климовым], хорошо пошёл полным ходом" [16, с. 22].

Вскоре А.П. Александрова вызвали на Северный флот, где было необходимо провести размагничивание кораблей и ледоколов. Руководство работой черноморской группы было возложено на И.В. Курчатова (рис. 5). Уже 30 августа 1941 г. И.В. Курчатов вместе с Ю.С. Лазуркиным и Б.А. Ткаченко осуществили безобмоточное размагничивание подводной лодки [13, с. 83].

Метод безобмоточного размагничивания впервые выполненный на Черноморском флоте, потом на Беломорской и Каспийской флотилиях, с осени 1941 г. получил широкое распространение. Исключение составляла Балтика, где до весны 1942 г. применялся самостоятельно разработанный балтийской группой ЛФТИ метод безобмоточного размагничивания<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> В настоящий момент размагничивание кораблей осуществляется с назначенной периодичностью двумя способами: безобмоточным и обмоточным. **Безобмоточный способ** предусматривает наличие определённой береговой структуры, а именно станции управления или СФП (судно физически полей), и кабелей, проложенных на грунте в полигоне. Корабль (подводная лодка) заходит в полигон, строго ориентируется по курсу с учётом магнитного склонения в данном районе. По проложенным кабелям проходит постоянный ток различной силы от 2000 А. В результате магнитное поле корабля приводится фактически к значениям поля Земли в данном широтном районе. **Обмоточный способ** компенсации магнитного поля осуществляется обматыванием корабля (подводной лодки) кабелями. Способ применяется после постройки корабля, доковых, больших ремонтных и модернизационных работ. Дальнейшие действия, такие же, как и при безобмоточном способе. Также на самом корабле существует размагничивающее устройство, включающее систему управления и три обмотки: курсовую, батоксовую и широтную, которые управляются автоматически. Обмотки предназначены для компенсации воздействия поля корабля на магнитное поле Земли в зависимости от широты места, курса корабля и других факторов, влияющих на изменение магнитного поля.

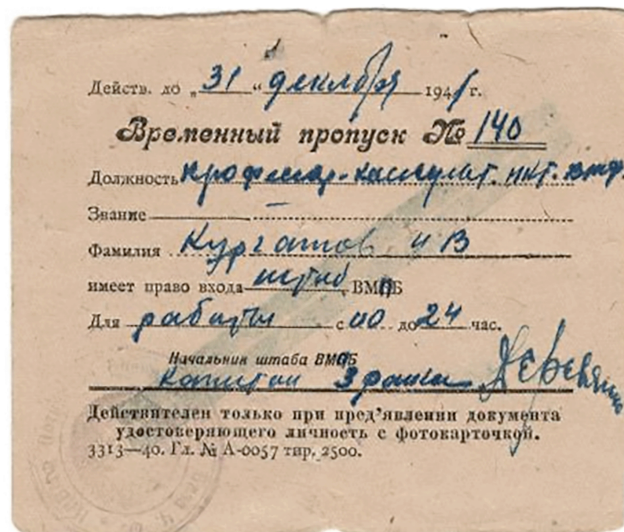


Рис. 5. Пропуск профессора-консультанта НКТ ВМФ И.В. Курчатова в штаб ВМФ. Архив НИЦ "Курчатовский институт".

С конца августа по 26 октября 1941 г. бригада И.В. Курчатова размагнитила более 50 судов. Вместе с Ю.С. Лазуркиным и А.С. Шевченко они провели исследования по действию на магнитное поле лодки принимаемых на неё торпед и других факторов, влияющих на стабильность магнитного поля размагнитенной лодки. Станция безобмоточного размагничивания СБР-1 "стала не только техническим объектом размагничивания, но и экспериментальной базой научных работ. Одновременно с работами по защите кораблей Курчатов читал морякам курс лекций по теории и практике размагничивания в штабе Черноморского флота" [13, с. 83].

В Севастополе 29 октября 1941 г. было объявлено осадное положение. Начальник Технического отдела (ТО) ВМФ И.Я. Стеценко распорядился перебазировать Черноморскую группу и все станции (СБР) на Кавказское побережье (Поти и Туапсе). Здесь учёными ЛФТИ под руководством И.В. Курчатова была подготовлена группа специалистов из военных моряков, а также оборудованы станции для размагничивания кораблей (рис. 6).

30 декабря 1941 г. А.Ф. Иоффе вызвал Курчатова в Казань. Работа лаборатории А.П. Александрова по дальнейшему совершенствованию методов размагничивания продолжалась. В первую очередь нужно было обеспечить безопасность перевозок нефтепродуктов и военных грузов по Каспийскому морю и Волжской военной флотилии. В связи с этим (в начале 1942 г.) были созданы Каспийская, а затем и Волжская группы размагничивания кораблей. В Управлении кораблестроения (УК) ВМФ было принято "Положение об организации службы размагничивания кораблей". Кроме того, учитывая постоянную угрозу нападения со стороны Японии, весной 1942 г. в Хабаровск были направлены специалисты ВМФ и ЛФТИ для организации служб размагничивания кораблей Тихоокеанского флота и Краснознаменной Амурской военной флотилии (КАВФ).

В июле 1942 г. в Сталинград был направлен Анатолий Александров. Так как город непрерывно бомбили, размагнитчики вынуждены были укрываться в трубе ливне-



Рис. 6. Анатолий Робертович Регель, Юрий Семёнович Лазуркин и Игорь Васильевич Курчатов, г. Потти, 1941 г. Архив НИЦ "Курчатовский институт".

вого стока, которая выходила к Волге. Меньше чем за месяц учёные наладили работу по размагничиванию кораблей Волжской флотилии. Ученик А.П. Александрова и участник этих работ В.Р. Регель писал: "эффективность размагничивания волжских кораблей и судов была очень высокой: несмотря на малые расстояния между минами, лежащими на дне реки, и корпусами проходивших над ними кораблей, не было случаев подрыва размагниченных кораблей на неконтактных минах, тогда как неразмагниченные суда подрывались" [17, с. 360]. Немцы так и не смогли блокировать Волгу, осенью судоходство на реке возобновилось, и в этом, несомненно, огромная заслуга группы Анатолия Петровича Александрова.

Для работ по размагничиванию кораблей требовались новые магнитометры. "Их разработали под руководством И.К. Кикоина в 1942 г. в Лаборатории магнетизма Института физики металлов Уральского филиала АН СССР в Свердловске. К августу 1942 г. в лабораториях ЛФТИ, эвакуированных в Казань, была создана новая методика безобмоточного размагничивания кораблей с "глубоким опрокидыванием" исходного магнитного поля корабля" [12, с. 42].

16 апреля 1943 г. состоялось заседание Военно-морского комитета при Президиуме АН СССР под председательством А.Ф. Иоффе, где А.П. Александров доложил о состоянии работ по размагничиванию кораблей. Комиссия рекомендовала при проектировании новых кораблей предусматривать установку новой, "распределённой", системы защиты от магнитных мин; оборудо-



Рис. 7. А.П. Александров с адмиралами А.А. Саркисовым и П.Г. Котовым (слева) на церемонии открытия памятника, г. Севастополь, 1976 г.



Рис. 8. Памятник, посвящённый размагничиванию кораблей Черноморского флота в 1941 г. Установлен в Голландской бухте г. Севастополь в 1976 г. Архив НИЦ "Курчатовский институт".

вать один из вновь строящихся кораблей распределённой системой обмоток размагничивающего устройства и провести её испытания; для улучшения защиты подводных лодок от магнитных мин устанавливать на них курсовые обмотки [14, с. 92].

Таким образом, за время войны созданная А.П. Александровым и его коллегами система защиты кораблей от магнитных мин уберегла от гибели сотни морских и речных судов и спасла тысячи человеческих жизней. Постановлением СНК СССР от 10.04.1942 г. за создание эффективных методов размагничивания кораблей и практическое их осуществление А.П. Александрову, И.В. Курчатову и ещё шести участникам работ была присуждена Сталинская премия первой степени.

В данном деле И.В. Курчатов всегда отдавал приоритет А.П. Александрову. Сам Анатолий Петрович, уже будучи трижды Героем Социалистического Труда, академиком, директором Курчатовского института и президентом АН СССР, считал именно размагничивание одним из важнейших этапов в своей жизни (рис. 7, 8).

## 5. Физика и разведка

С осени 1941 г. в СССР начала поступать разведывательная информация о проведении в Германии, Великобритании и США секретных работ по созданию атомной бомбы невиданной мощности и разрушительной силы [18].

По словам Председателя Российского исторического общества С.Е. Нарышкина, "в ходе агентурной операции, которая получила название "Энормоз", удалось не просто получить доступ к самой охраняемой военной, государственной тайне США, но и, оставаясь незамеченными, в течение нескольких лет регулярно информировать руководство страны и коллектив советских учёных, которые работали над этой проблемой, о соответствующих работах, которые велись в Британии, а затем — и в США" [19].

Л.П. Берия, в это время бывший наркомом Внутренних дел, относился к полученной информации крайне внимательно. Осенью 1942 г., на основании подробного документа "Справка начальника Разведуправления НКВД СССР П.М. Фитина с анализом агентурных материалов о проводимой за рубежом научно-исследовательской работе по расщеплению атомного ядра урана" [20, 21], им была составлена докладная записка председателю ГКО СССР И.В. Сталину [22]. В ней говорилось об изучении за рубежом возможности использования атомной энергии в военных целях и целесообразности организации этой работы в СССР.

Несмотря на колоссальное напряжение всех сил и средств на фронтах Великой Отечественной войны, руководство СССР прислушалось к мнению ряда учёных, подкреплённому разведанными, о необходимости возобновления работ по ядерной тематике. Если бы в ту тяжелейшую для Советского Союза осень 1942 г. руководство нашей страны не приняло стратегическое решение о развитии Атомного проекта, всего через несколько лет СССР столкнулся бы с атомной угрозой, будучи к ней неподготовленным. Противостоять этой угрозе смогли объединённые усилия советских учёных и разведчиков, опирающихся на тот серьёзный фундамент в области исследований физики ядра, который был заложен ещё в

довоенные годы. Это сыграло решающую роль в успешном развитии советского Атомного проекта в кратчайшие сроки.

После выхода Распоряжения ГКО СССР № 2352сс "Об организации работ по урану" 28 сентября 1942 г. крайне важным был правильный выбор научного руководителя проекта. Рассматривались кандидатуры А.Ф. Иоффе, П.Л. Капицы, А.И. Алиханова. По разным причинам они были отклонены. Так, по воспоминаниям В.М. Молотова, в то время курировавшего Атомный проект от правительства: "Мне было поручено найти такого человека, который бы мог осуществить создание атомной бомбы. Вызвал Капицу к себе, академика. Он сказал, что мы к этому не готовы, и атомная бомба — оружие не этой войны, дело будущего... Был у меня самый молодой и никому ещё не известный Курчатов, ему не давали ходу. Я его вызвал, поговорили, он произвёл на меня хорошее впечатление" [23, с. 81].

С осени 1942 г. Курчатов начал знакомиться с рядом документов, поступавших по каналам научно-технической разведки НКВД, на основании которых он подтвердил реальность угрозы создания атомного оружия и составил записку о необходимости "широко развернуть в СССР работы по проблеме урана". 27 ноября 1942 г. он направляет В.М. Молотову доклад с анализом разведматериалов и предложениями об организации работ по созданию атомного оружия в СССР. В том числе, в этом документе Курчатов предлагает (пункт 6) "для руководства этой сложной и громадной трудности задачей... учредить при ГКО Союза ССР под Вашим председательством специальный комитет, с включением в его состав учёных (акад. Иоффе А.Ф., Капица П.Л., Семенов Н.Н.)" [24]. Возобновление работ по урану в нашей стране в 1942 г. приобретает государственную важность.

В тот напряжённый период атомной гонки физики и разведчики оказались в одном силовом поле. Они поразному, но решали общую, невероятно сложную задачу. Информация разведки без дополнительных расчётов и доказательств наших физиков была бы бесполезной. Получаемые от разведки сведения оказались важными в корректировке направлений наших исследований, в каких-то вопросах уберегли от ошибок. Главное, что они сэкономили силы и средства, примерно на год сократив срок создания советской атомной бомбы. Безусловно, Атомный проект СССР — это успешный пример того, как государство организовало правильное взаимодействие своих структур в науке и разведке.

Распоряжением ГКО № 2872сс "О дополнительных мероприятиях в организации работ по урану" от 11 февраля 1943 г. научное руководство работами по урану было возложено на 40-летнего профессора Игоря Васильевича Курчатова. Он был обязан "провести к 1 июля 1943 г. необходимые исследования и представить Государственному комитету обороны к 5 июля 1943 г. доклад о возможности создания урановой бомбы или уранового топлива". Кроме того, было предписано "возложить на тт. Первухина М.Г. и Кафтanova С.В. обязанность повседневно руководить работами по урану и оказывать систематическую помощь спецлаборатории атомного ядра Академии наук СССР". Также было разрешено "президиуму Академии наук СССР перевести группу работников спецлаборатории атомного ядра из г. Казани в г. Москву для выполнения наиболее ответственной части работ по урану" [3].

Уже в начале марта 1943 г. Курчатов проводит первое совещание в Москве, на котором присутствуют А.И. Алиханов, Я.Б. Зельдович, И.К. Кикоин, Г.Н. Флёров, Ю.Б. Харитон. С первых месяцев работы Лаборатории №2 Курчатов намечает основной план работ: создание реактора (уран-графитового или тяжеловодного), выбор метода разделения изотопов урана диффузионным или электромагнитным способом, поиск оптимального варианта конструкции бомбы. Все эти работы идут одновременно:

- создание ядерного реактора на естественном уране и обычной воде (Г.Н. Флёров, В.А. Давиденко);
- создание ядерного реактора на естественном уране и графите (И.В. Курчатов, И.С. Панасюк);
- создание ядерного реактора на естественном уране и тяжелой воде (А.И. Алиханов, С.Я. Никитин);
- создание циклотрона (И.В. Курчатов, Л.М. Немцов);
- разделение изотопов естественного урана (И.К. Кикоин, Л.А. Арцимович);
- развитие химии трансурановых элементов и её практическое использование (Б.В. Курчатов);
- физические исследования, направленные на создание урановой промышленности по выпуску оптимальных твэлов для ядерных реакторов (И.В. Курчатов, И.С. Панасюк);
- физико-химические исследования, направленные на организацию промышленного выпуска оптимальных графитовых блоков для ядерных реакторов (И.В. Курчатов, И.С. Панасюк, Н.Ф. Правдюк, В.В. Гончаров);
- физико-химические исследования, направленные на разработку промышленной технологии получения тяжелой воды для ядерных реакторов (А.И. Алиханов, Р.Л. Сердюк, Д.М. Самойлович, М.И. Корнфельд);
- измерение ядерных констант и нейтронная физика (П.Е. Спивак, И.С. Панасюк, С.А. Баранов, М.И. Певзнер).

Для начала работ И. В. Курчатову было выделено: один грамм радия, 20 кг урана, 500 кг цветных металлов, 6 т стали, два токарных станка, 30 тыс. руб., 10 квартир и 500 м<sup>2</sup> помещения [1]. В то же время в США в Манхэттенском проекте уже были задействованы тысячи рабочих, инженеров и учёных, многие из которых были эмигрантами из европейских стран, бежавшими в США от фашизма.

30 июля 1943 г. И.В. Курчатов пишет докладную записку заместителю председателя ГКО СССР В.М. Молотову с отчётом о работе Лаборатории №2, также анализируя современное состояние проблемы урана и перспективы дальнейшего развития работ. Он просит разрешить привлечение учёных страны к исследованиям, говорит о необходимости накопления в 1944–1945 гг. в СССР 100 тонн урана, получения в 1945 г. урана-235, накопления в 1946 г. тяжелой воды в количестве 2–3 тонн. Для этого, по его мнению, кроме активизации работ по разведке урановых месторождений, необходимо начать строительство завода в Чирчике (УзССР), сконструировать 20-ступенчатую диффузионную машину, построить завод с производительностью 300 кг шестифтористого урана (сырьё для установок по разделению изотопов урана) в сутки [25].

Весной 1944 г. И.В. Курчатов направляет очередную справку о результатах работы Лаборатории №2 за август 1943–февраль 1944 г. [26]. Как следует из неё, в

Лаборатории завершены теоретические исследования, теперь для перехода к практическим работам крайне необходимо иметь урановое сырьё.

8 апреля 1944 г. выходит Постановление ГКО № 5582сс "О мерах по организации работы Лаборатории АН СССР и производству тяжелой воды и урана" [26]. Постановлением утверждён план работы Лаборатории на 1944 г., штатное расписание и финансирование из резервного фонда Совнаркома СССР в размере 4 млн руб. на 1944 г.

В то же время Народный комиссариат цветной металлургии должен был обеспечить в 1944 г. получение на опытной установке 500 кг металлического урана, поставить в Лабораторию №2 десятки тонн высококачественных графитовых блоков и построить к 1 января 1945 г. цех по производству металлического урана.

## 6. Лаборатория №2 — начало

Весной 1944 г. сотрудники Лаборатории обосновались на окраине Москвы — в районе Покровское-Стрешнево, где Курчатов получил как землепользователь участок в 20,5 га со стоящими на нём несколькими зданиями, построенными ещё до войны для Всесоюзного института экспериментальной медицины [27]. К осени 1944 г. увеличился штат Лаборатории №2, нарастал и темп работ (рис. 9).

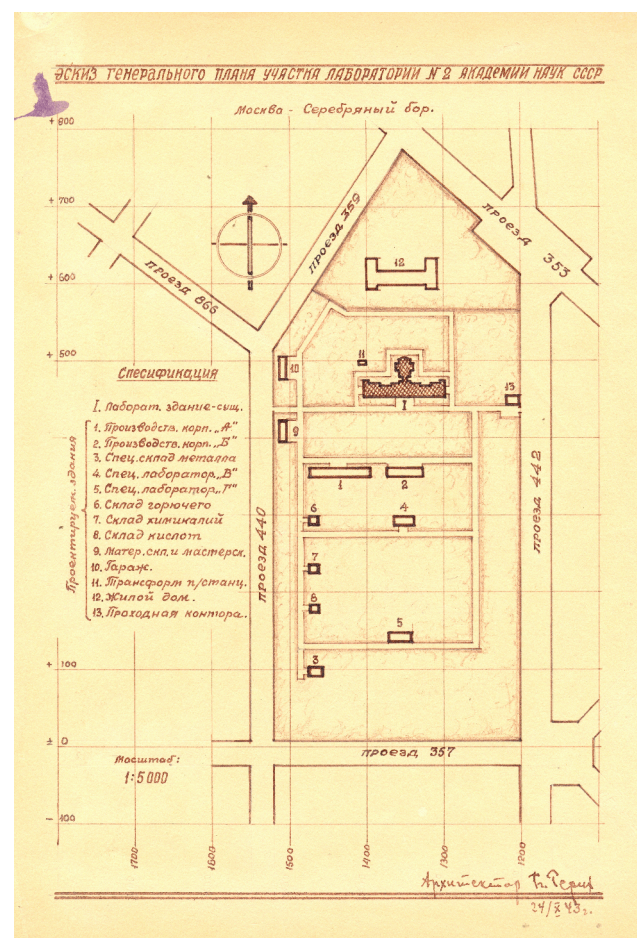


Рис. 9. Эскиз генерального плана Лаборатории №2 АН СССР, 1943 г. Архив НИЦ "Курчатовский институт". Ф.2. Оп.1. Д.69\39. Л.1.

Крайне важным шагом стал пуск циклотрона. Его постройкой руководил Л.М. Немёнов, который вместе с П.Я. Глазуновым, сразу после прорыва блокады, перевёз из Ленинграда по легендарной железной "Дороге победы" высокочастотный генератор, часть оборудования и материалов от того самого циклотрона ЛФТИ, строительство которого завершилось 22 июня 1941 г. (рис. 10, 11).

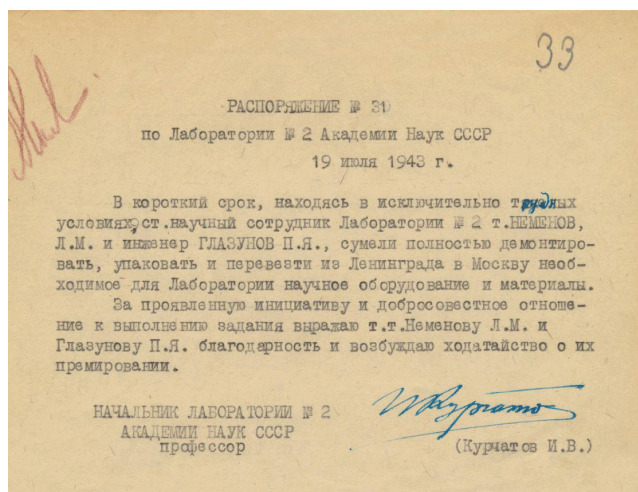


Рис. 10. Распоряжение № 31 по Лаборатории № 2 АН СССР 19 июля 1943 г. Архив НИЦ "Курчатовский институт". Ф.1. Оп.1лс. Д.1. Л.33.

Для того, чтобы отметить выдающийся вклад Леонида Михайловича Немёнова и инженера-электрика Петра Яковлевича Глазунова было издано Распоряжение № 31 по Лаборатории № 2 АН СССР 19 июля 1943 г.: "В короткий срок, находясь в исключительно трудных условиях, ст. научный сотрудник Лаборатории № 2 т. Немёнов Л.М. и инженер Глазунов П.Я., сумели полностью демонтировать, упаковать и перевезти из Ленинграда в Москву необходимое для Лаборатории научное оборудование и материалы. За проявленную инициативу и добросовестное отношение к выполнению задания выражаю т.т. Немёнову Л.М. и Глазунову П.Я. благодарность и возбуждаю ходатайство о их премировании". (Начальник Лаборатории № 2 Академии наук СССР, профессор Курчатов И.В.)

Циклотрон разместили на первом этаже главного здания Лаборатории, установка получила название "М-1". 25 сентября 1944 г. циклотрон в Лаборатории № 2 был пущен. Это позволило, облучая уран нейтронами, накопить индикаторные количества плутония — основного металла для ядерного заряда. Борис Васильевич Курчатов начал изучение его ядерных и химических свойств и выработал первые рекомендации по промышленной технологии отделения плутония от урана и осколков деления.

Развитие советского Атомного проекта набирало обороты. Фактически определяющим стало Постановление ГКО СССР № 7069сс "О неотложных мерах по обеспе-

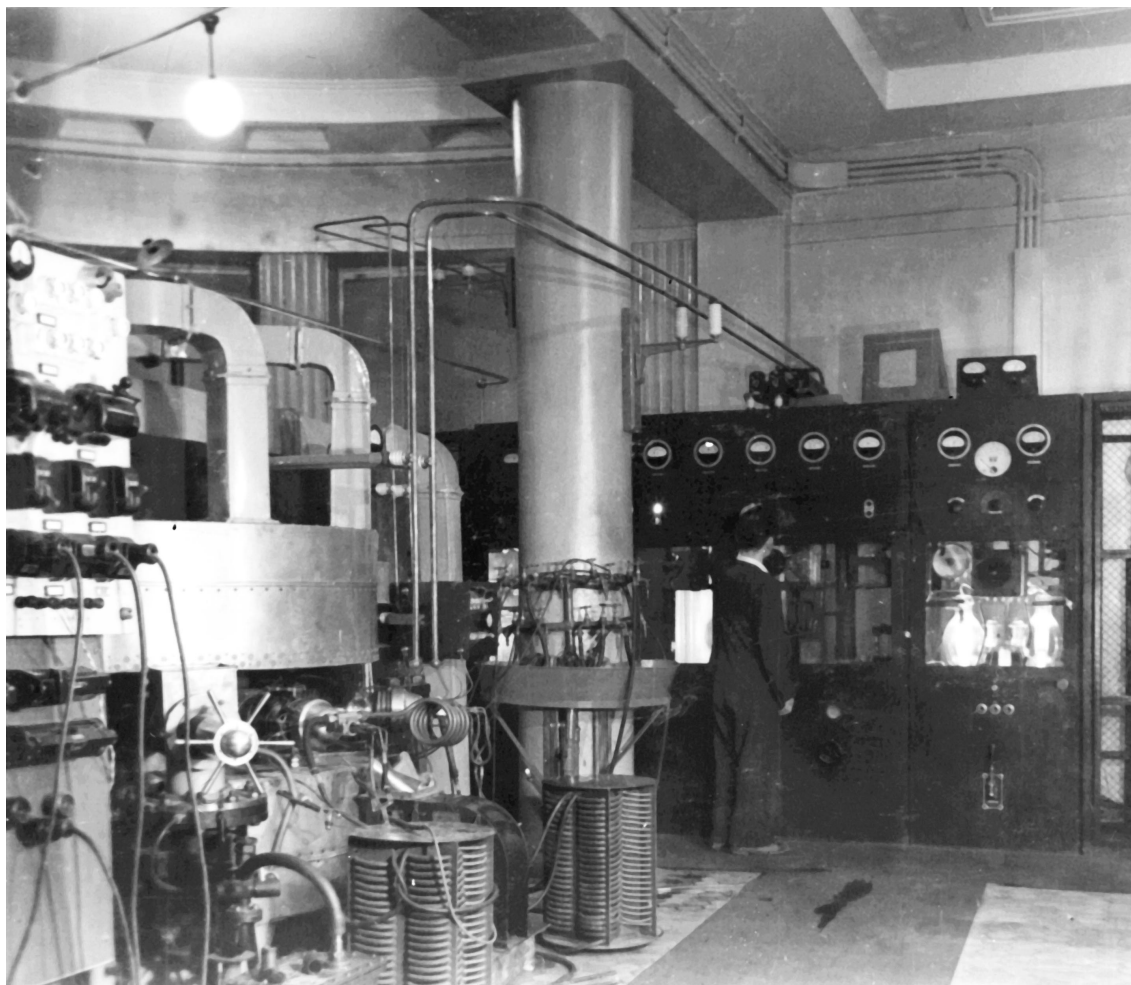


Рис. 11. Циклотрон М-1 Лаборатории № 2 АН СССР, 1944 г. Архив НИЦ "Курчатовский институт". Ф.1. Оп.1нд. Д.397. Л.17.

чению развертывания работ, проводимых Лабораторией №2 АН СССР" от 3 декабря 1944 г. Согласно этому документу, все работы по проекту были сконцентрированы в Москве, где была выделена земля для строительства корпусов Лаборатории №2 АН СССР. Также ГКО постановил "возложить на т. Берия Л.П. наблюдение за развитием работ по урану". По мнению Л.Д. Рябева, последнего министра среднего машиностроения СССР: "Начало декабря 1944 г. можно считать переломным моментом в судьбе атомного проекта — Берия взял руководство программой в свои руки" [28, с. 36].

Объективная оценка вклада Л.П. Берии в развитие советского Атомного проекта ещё предстоит. Именно выбор научным руководителем Игоря Васильевича Кур-

чатова, а куратором от Правительства — Лаврентия Павловича Берии, их tandem, сложившийся несмотря на разное происхождение, образование, личные качества, а также существующий прямой выход на И.В. Сталина, привёл нашу страну к успешному завершению Атомного проекта в кратчайшие сроки (рис. 12).

Подобная же схема взаимодействия между руководством страны, учёными в лице руководителя Р. Оппенгеймера и военными через бригадного генерала Л. Гровса существовала и в США в рамках Манхэттенского проекта, который к 1945 г. вышел уже на финишную прямую. До взрыва первой в мире атомной бомбы на полигоне близ Аламогордо (США) оставалось чуть больше полугода.

№ 16  
15.02.60

Сов. секретно  
экз. единственный

РАСЕКРЕЧЕНО  
144-06/47 дог. от 28.10

Заместителю Председателя Совета  
Народных Комиссаров Союза ССР  
Товарищу Л. П. Берия.

В письме т. М.Г. Первухина и моём на Ваше имя мы сообщаем о состоянии работ по проблеме урана и их колоссальном развитии за границей.

В течение последнего месяца я занимался предварительным изучением новых весьма обширных (3000 стр. текста) материалов, касающихся проблемы урана.

Это изучение ещё раз показало, что вокруг этой проблемы за границей создана невиданная по масштабу в истории мировой науки, концентрации научных и инженерно-технических сил, уже добившихся ценнейших результатов.

-2-

У нас же, несмотря на большой сдвиг в развитии работ по урану в 1943-1944 гг., положение дел остаётся совершенно неудовлетворительным.

Особенно неблагоприятно обстоит дело с сырьём и вопросами разделения. Работа Лаборатории №2 недостаточно обеспечена материальной технической базой. Работы многих смежных организаций не получают нужного развития из-за отсутствия единого руководства и недооценки в этих организациях значения проблемы.

Зная Вашу исключительную большую занятость, я всё же, в виду исторического значения проблемы урана, решился побеспокоить Вас и прошу Вас дать указания о такой организации работ, которая бы соответствовала возможностям и значению нашего Великого Государства в мировой культуре.

г. Москва  
29 сент. 1944 г.

И. Курчатов

№ 16  
15.02.60

Сов. секретно  
экз. единственный

РАСЕКРЕЧЕНО  
144-06/47 дог. от 28.10

Заместителю Председателя Совета  
Народных Комиссаров Союза ССР  
Товарищу Л.П. Берия.

В письме т. М.Г. Первухина и моём на Ваше имя мы сообщаем о состоянии работ по проблеме урана и их колоссальном развитии за границей.

В течение последнего месяца я занимался предварительным изучением новых весьма обширных (3000 стр. текста) материалов, касающихся проблемы урана.

Это изучение ещё раз показало, что вокруг этой проблемы за границей создана невиданная по масштабу в истории мировой науки, концентрации научных и инженерно-технических сил, уже добившихся ценнейших результатов.

У нас же, несмотря на большой сдвиг в развитии работ по урану в 1943–1944 гг., положение дел остаётся совершенно неудовлетворительным.

Особенно неблагоприятно обстоит дело с сырьём и вопросами разделения. Работа Лаборатории №2 недостаточно обеспечена материальной технической базой. Работы многих смежных организаций не получают нужного развития из-за отсутствия единого руководства и недооценки в этих организациях значения проблемы.

Зная вашу исключительную большую занятость, я всё же, в виду исторического значения проблемы урана, решился побеспокоить Вас и прошу Вас дать указания о такой организации работ, которая бы соответствовала возможностям и значению нашего Великого Государства в мировой культуре.

г. Москва,  
29 сент. 1944 г.

И. Курчатов

Рис. 12. Факсимильное воспроизведение докладной записки И.В. Курчатова Заместителю Председателя Совета народных комиссаров Союза ССР тов. Л.П. Берия, 29 сентября 1944 г. Архив НИЦ "Курчатовский институт". Ф. 2. Оп. 1. Д. 63. Л.1–2.

Третий Рейх из участия в атомной гонке на тот момент фактически выбыл, хотя стартовые позиции в развитии проекта были наилучшими именно у немцев. К концу 1930-х гг. немецкие физики дальше всех продвинулись в новом тогда направлении — физике ядра. Немецкая физическая школа традиционно считалась сильнейшей в 1920–1930-х гг.: плеяда выдающихся учёных, целый ряд Нобелевских премий, присуждённых, действительно, за важнейшие открытия в физике, химии. В сентябре 1939 г. в "Физическом институте имени кайзера Вильгельма" состоялось совещание, итогом которого стало начало Уранового проекта. Для его выполнения планировалось задействовать двадцать два научных института. В проекте участвовали такие выдающиеся немецкие учёные, как В. Гейзенберг, В. Боте, Г. Гейгер, К. Вайцзекер и другие.

Гейзенберг и Боте начали теоретические работы по созданию реактора, и к концу 1939 г. Гейзенберг в своём отчёте говорил о возможности технического получения энергии при расщеплении урана. Параллельно рассматривались два типа реактора — уран-графитовый и тяжеловодный. Основные материалы для этого у Германии были: в 1939 г. оккупирована Чехословакия с её урановыми рудниками в Яхимове, в 1940 г. — Бельгия, обладавшая более 1000 тонн уранового концентрата, а также Норвегия с заводом по производству тяжёлой воды. Летом 1940 г. началось строительство тяжеловодного реактора на территории Физического института в Берлине. Однако в 1942 г. развитие работ начало буксовать и фактически с 1943 г. немецкий Урановый проект ушёл на второй план. Тому был целый ряд различных причин, начиная с глобальной — войны на два фронта, до личных разногласий между участниками проекта. Но главной причиной бесславного конца немецкого Уранового проекта стал неправильный выбор стратегических приоритетов, сделанный руководством страны, и в целом оказавшаяся неэффективной организация процессов и управления ими.

## 7. Переломный этап развития советского Атомного проекта

1945 год стал особой вехой в истории советского Атомного проекта. В июле 1945 г. во время Потсдамской конференции лидеров стран-союзников в США был испытан первый атомный заряд. Это событие было приурочено именно к встрече лидеров с целью давления на И.В. Сталина. 6 и 9 августа США произвели атомные бомбардировки городов Хиросима и Нагасаки, осуществив тем самым впервые в мире испытание атомной бомбы на людях, в итоге чего погибло более 200 тысяч жителей этих японских городов. Таким образом, атомная бомба стала оружием Второй мировой войны.

Руководству СССР было очевидно, что наша страна с высокой долей вероятности станет следующей целью США. Необходимо было максимально ускорить все работы по созданию советского атомного оружия. 20 августа 1945 г. Постановлением ГКО № 9887сс (особая папка) был создан Специальный комитет при ГКО для "руководства всеми работами по использованию внутриатомной энергии урана" [29].

Спецкомитету подчинялось Первое главное управление при Совете Министров СССР (ПГУ) во главе с Б.Л. Ванниковым. В ПГУ создали Технический совет, куда входили И.В. Курчатов, Ю.Б. Харитон, А.И. Алиханов, А.И. Вознесенский, А.Ф. Иоффе, П.Л. Капица, И.К. Киоин, В.Г. Хло-

пин, министры соответствующих отраслей, а также руководители созданных позже КБ и заводов атомной промышленности. В кратчайшие сроки было необходимо обеспечить геологоразведку и добычу урана, с нуля создать новую металлургию, наладить производство графита высочайшей чистоты. И.В. Курчатов получил фактически неограниченные полномочия по организации работ.

По мнению Е.П. Велихова: "Когда знакомишься с протоколами Специального комитета при Государственном комитете обороны, видишь: его заседания — не что иное, как планёрка. Игорь Васильевич говорит, что нужно сделать, а Берия транслирует это в соответствующие государственные поручения. Никогда ранее и никогда позже в мировой истории власть не передавала до такой степени бразды правления учёным..." [30, с. 12].

Ещё в апреле 1945 г. И.В. Курчатов докладывает Л.П. Берии о четырёх главных направлениях работы: уран-графитовый реактор, диффузионный завод для наработки урана-235, тяжёлая вода для уран-тяжеловодного котла для производства плутония и, наконец, конструирование бомбы.

Экспериментальные исследования, анализ возможностей промышленности показали, что с помощью уран-графитовых реакторов можно начать промышленную наработку плутония на год раньше, чем с тяжеловодными. Этот год мог стать решающим, так как, согласно планам атомных бомбардировок СССР, они намечались именно на 1950 г. и промедление было бы роковым для нашей страны. Несмотря на серьёзные споры по выбору приоритетного типа реактора, прежде всего с А.И. Алихановым, который отстаивал тяжеловодный вариант, И.В. Курчатов настоял на своём. В итоге ПГУ приняло в качестве первоочередной задачи создание физического прототипа уран-графитового котла как физической установки для подтверждения принципиальной возможности цепной реакции на природном уране.

И.В. Курчатов сформулировал главные задачи для начала строительства: разработка детальной теории реактора, получение сотен тонн графита высокой степени чистоты и сверхчистого (без примесей) урана в количестве десятков тонн. Опыта сооружения таких сложнейших установок, как ядерный реактор, ещё не было.

Уже 1 июня 1946 г. И.В. Курчатов представил график сооружения опытного уран-графитового реактора, получившего название "Ф-1" — Физический первый. Мастерской "Академпроект", которую возглавлял архитектор А.В. Щусев, было поручено спроектировать здание для первого реактора (рис. 13).

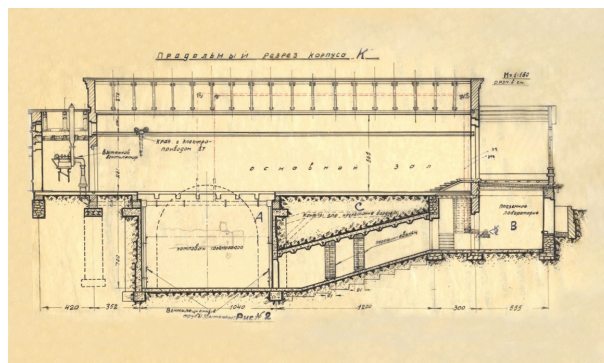


Рис. 13. Чертёж здания корпуса "К". Архив НИЦ "Курчатовский институт". Ф.1. Оп.Инд. Д.26а. Л.13.

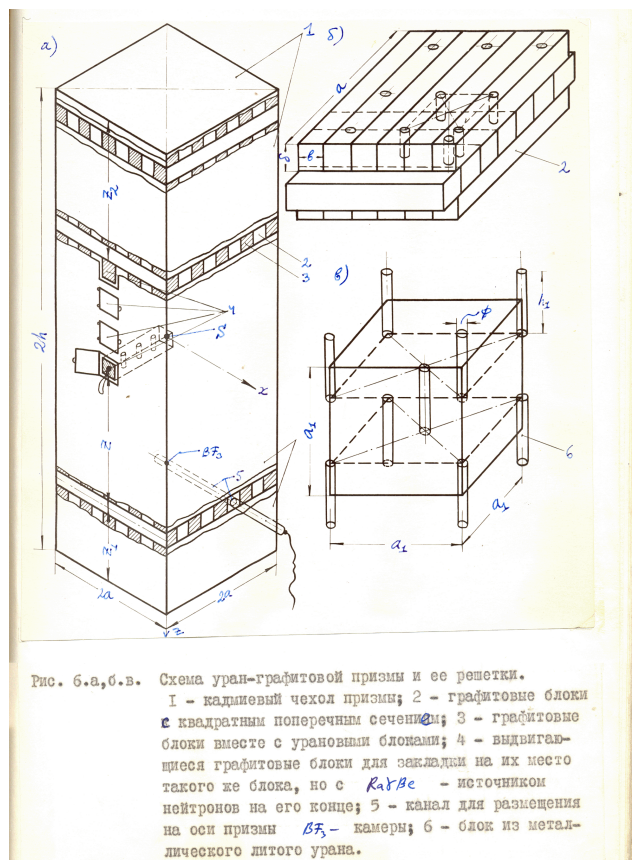


Рис. 14. Лист из научного отчёта И.В. Курчатова и И.С. Панасюка "Первый советский атомный реактор". Схема уран-графитовой призмы и её решётки. Архив НИЦ "Курчатовский институт". Ф.1. Оп.1нд. Д.2566. Л.22.

В работах по сооружению реактора Ф-1, а потом и следующего — промышленного на Урале, участвовало множество академических и ведомственных НИИ и проектных институтов, предприятий. Секретность проведения этих работ по всей стране была организована на высшем уровне. Вплоть до взрыва первой советской бомбы в августе 1949 г. зарубежные спецслужбы прогнозировали, что наша страна сможет создать ядерное оружие не раньше 1955 г.

С лета 1946 г. учёные Лаборатории №2 проводили эксперименты, изучали характеристики урановых блоков, выбирали их оптимальные размеры — всё это происходило в большой армейской палатке на территории Лаборатории. С начала августа по ноябрь 1946 г. Курчатовым и его сотрудниками были собраны, исследованы и разобраны постепенно увеличивающиеся по объёму модели реактора [31] (рис. 14).

Было использовано 450 тонн графита и почти 50 тонн урана. Игорь Васильевич Курчатов лично курировал все работы. Потребовалось сложить, исследовать и разобрать четыре модели. Пятая стала действующим реактором Ф-1 — к его сооружению приступили 15 ноября 1946 г.

Реактор представлял собой сферу из уран-графитовой решётки, графита, регулирующих кадмиевых стержней, приводимых в действие дистанционно, экспериментальных каналов и колодцев, для защиты от радиации помещённых ниже уровня земли (рис. 15).

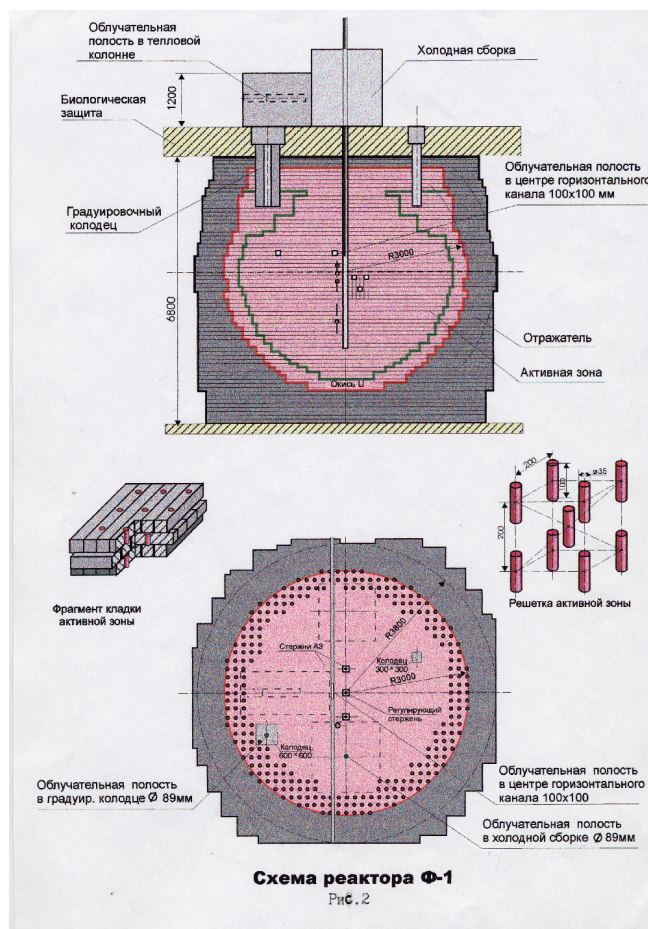


Рис. 15. Схема реактора Ф-1.

Все работы шли в режиме строгой секретности. В документах объект называли "монтажной мастерской" или "здание К" (корпус "Курчатова"). По воспоминаниям сотрудников Лаборатории №2, применялась особая система шифровки: котёл называли "электролизёром", вместо слова "уран" писали "кремний", а все участники сборки реактора, самому молодому из которых было всего 15 лет, подписывали перед пуском расписку о "неразглашении характера проводимых работ".

25 декабря 1946 г. в 14 часов был уложен последний 62-й слой активной зоны реактора. Курчатов сам сел за пульт управления котлом и начал извлекать из активной зоны кадмиевые стержни. Когда выделяемая в котле тепловая мощность достигла нескольких десятков ватт, он стабилизировал процесс и, используя стержень аварийной защиты, заглушил реакцию. В 18 часов, впервые в Евразии, под руководством И.В. Курчатова была осуществлена управляемая цепная реакция деления урана. В тот первый пуск реактор проработал около 4 часов.

На следующий день в Лабораторию №2 приехал Л.П. Берия, которому Курчатов продемонстрировал управляемую цепную реакцию. Спустя три дня руководству страны доложили: "С помощью построенного уран-графитового котла мы теперь в состоянии решить важнейшие вопросы и проблемы промышленного получения и использования атомной энергии" [32].

## 8. От первого реактора Ф-1 к первой атомной бомбе

Трудно переоценить значение сооружения Ф-1 всего за 16 месяцев в послевоенной, лежащей в руинах стране. В конечном итоге пуск реактора Ф-1 стал важнейшей вехой в создании советского атомного оружия, подтвердив возможность осуществления самоподдерживающейся цепной ядерной реакции, но главное — продемонстрировав полную самодостаточность советской науки и промышленности в принципиально новом Атомном проекте.

В 2016 г. НИЦ "Курчатовский институт" открыл в здании реактора Ф-1 экспозицию. Посетители имеют уникальную возможность увидеть первый атомный реактор, познакомиться с историей его создания, в буквальном смысле слова прикоснуться к истории легендарного советского Атомного проекта.

С 25 декабря 1946 г. работы на реакторе Ф-1 шли круглосуточно и без выходных (рис. 16). Реактор периодически разгонялся до сравнительно больших мощностей, что было нужно для накопления плутония, испытания материалов под действием радиации.

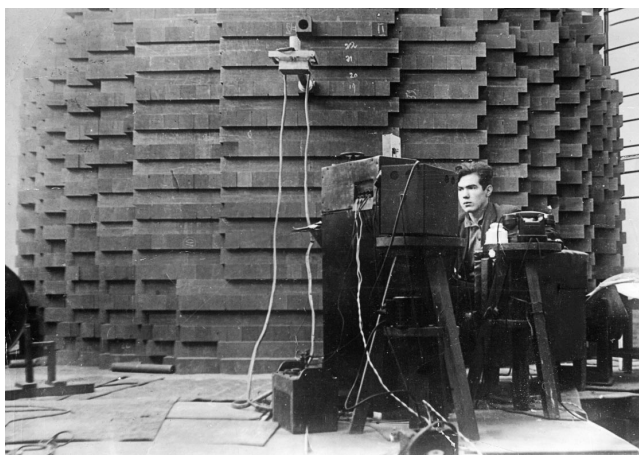


Рис. 16. Дежурный физик за работой на Ф-1. Архив НИЦ "Курчатовский институт". Ф.1. Оп.1. Д.31. Л.14.

Эти работы позволили ускорить создание на Урале промышленного уран-графитового реактора А-1 — знаменитой "Аннушки" для производства в заводских масштабах плутония — заряда для первой отечественной атомной бомбы. Его разработка началась в Лаборатории №2 весной 1945 г. Несмотря на то что ещё не был проведён решающий эксперимент на реакторе Ф-1, И.В. Курчатов считал необходимым незамедлительно приступить к проектированию промышленного реактора. Летом 1945 г. Курчатов выбрал его тип — уран-графитовый котёл с водяным охлаждением, который из-за соображений секретности получил название "аппарат А". Научным руководителем работ был назначен И.В. Курчатов, главным конструктором промышленного реактора — Н.А. Доллежал, главным технологом проекта — В.И. Меркин.

Площадку для строительства "завода №817" (так в документах называли объект "А" — филиал Лаборатории №2) выбрали в Челябинской области на берегу озера Кызыл-Таш и закрепили Постановлением Совнаркома СССР в декабре 1945 г. [33]. Её территория соответство-

вала всем требованиям: наличие большого количества воды для охлаждения реактора, линий электропередачи и железных дорог, отдалённость от центральной части страны. Предстояло возвести три атомных объекта: "А" — реактор "А"; "Б" — радиохимический комплекс для извлечения плутония из облучённого урана; "В" — химико-металлургический завод по изготовлению заряда для бомбы. Одновременно началось и строительство будущего секретного города атомщиков — Озерска.

Успешный пуск реактора Ф-1 в Москве в декабре 1946 г. подтвердил правильность расстановки приоритетов И.В. Курчатовым. Строительство шло рекордными темпами. В декабре 1947 г. в НИИ №9 в лаборатории З.В. Ершовой были получены микрограммы раствора плутония, которые были переданы И.В. Курчатову для ядерно-физических измерений. Летом 1948 г. коллектив Радиевого института под руководством В.Г. Хлопина разработал технологию промышленного выделения плутония из облучаемого в реакторе урана на объекте "Б" — радиохимическом заводе, а под руководством А.А. Бочвара — его металлургию на объекте "В", химико-металлургическом заводе, где выделенный плутоний очищали и перерабатывали в металл для бомб.

С 18 по 22 июня 1948 г. вышел на проектную мощность первый в СССР промышленный реактор для обработки оружейного плутония. 22 декабря 1948 г. пущен в эксплуатацию и радиохимический завод "Б" по выделению оружейного плутония, а в феврале 1949 г. введён в эксплуатацию химико-металлургический завод "В". Необходимое количество плутония для заряда первой советской атомной бомбы получили уже к середине 1949 г., а в августе на заводе "В" из высокочистого металлического плутония были изготовлены все детали заряда [34, с. 143].

Для создания непосредственно атомного заряда в 1946 г. постановлением СМ СССР был организован филиал Лаборатории №2 — конструкторское бюро КБ-11, директором которого был назначен П.М. Зернов, а главным конструктором — Ю.Б. Харитон. Через год КБ-11 развернуло свою работу в посёлке Саров Нижегородской области. Все работы проводились под научным руководством Лаборатории №2.

Летом 1949 г. завершились работы по созданию первого советского атомного заряда РДС-1 — Реактивный Двигатель Специальный. Вопрос о строительстве полигона для испытания атомного заряда, а также с целью "исследовать поражающее действие изделия на живой организм на примере различных подопытных животных", был рассмотрен Спецкомитетом при СМ СССР 11 ноября 1946 г. [35]. А.П. Завенягину было поручено представить к 1 декабря 1946 г. предложения о месте и сроках сооружения полигона, кандидатуре его начальника и мерах обеспечения строительства.

Семипалатинский полигон в Казахской ССР — участок пустынной степи, вдали от населённых пунктов. Здесь были построены тоннели, взлётно-посадочные полосы, размещены образцы танков, ракетных установок, самолётов. Доставкой заряда на полигон по железной дороге руководил А.П. Завенягин, который сопровождал "Изделие №1" на всём пути следования. В центре площадки соорудили металлическую башню высотой 37,5 м, на которой и закрепили бомбу РДС-1.

Особым постановлением Спецкомитета были определены дата и состав ответственных за испытания: "29—



Рис. 17. И.В. Курчатов на Семипалатинском полигоне, август 1949 г. Архив НИЦ "Курчатовский институт".

30 августа 1949 г. на Полигоне № 2... Назначить научным руководителем испытания акад. Курчатова, заместителем научного руководителя испытания (по конструкторским и научным вопросам испытания) чл.-кор. АН СССР Харитона" [36].

29 августа 1949 г. в 4 часа утра по московскому времени в 170 км западнее г. Семипалатинска был произведен взрыв атомной бомбы, исключительный по своей разрушительной силе (рис. 17).

30 августа на имя руководителя советского государства был направлен отчет: "Докладываем Вам, товарищ Сталин, что усилиями большого коллектива советских ученых, конструкторов, инженеров, руководящих работников и рабочих нашей промышленности, в итоге 4-летней напряженной работы Ваше задание создать советскую атомную бомбу выполнено... Атомный взрыв зафиксирован с помощью специальных приборов, а также наблюдениями большой группы научных работников, военных и других специалистов и наблюдениями непосредственно участвовавших в проведении испытания членов Специального комитета тт. Берия, Курчатова, Первухина, Завенягина и Махнева" [37].

Американский самолёт-разведчик со спецлабораторией на борту зафиксировал повышенный уровень радиации в атмосфере. Так на Западе узнали, что в СССР произведен взрыв атомной бомбы, и это стало настоящим потрясением для политиков и военных. Успешное испытание первого советского атомного заряда изменило картину мира: США лишились своего главного преимущества, которым они обладали в течение четырех лет после окончания Второй мировой войны.

## 9. Заключение

Так под научным руководством И.В. Курчатова был создан ядерный щит страны. Лаборатория № 2 за первые шесть лет своего существования решила поставленную руководством страны стратегическую задачу.

Секретным Постановлением Совета Министров СССР от 29.10.1949 г., подписанным И.В. Сталиным, были награждены 843 участника советского Атомного

проекта: орденами Ленина (262), Трудового Красного Знамени (496), орденом "Знак Почета" (52). Указом Президиума Верховного Совета СССР 33 участникам советского Атомного проекта было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

В Атомном проекте участвовало большое количество институтов, лабораторий, предприятий СССР. В разоренной войной стране были созданы целые производства, новые отрасли — атомного машино- и приборостроения, возникло министерство среднего машиностроения — предшественник Росатома. Советский Атомный проект дал рождение атомной энергетике, ядерной медицине, новому материаловедению, информационным технологиям, ускорительным технологиям, радиобиологии.

Нам удалось не только догнать США в военной гонке, но и перегнать, создав в 1953 г. водородную бомбу, а затем за несколько лет стать родоначальниками мирной атомной энергетике, управляемого термоядерного синтеза, атомного ледокольного флота.

Советские ученые реализовали стратегический приоритет, создав атомную бомбу, установив на многие десятилетия ядерный паритет в мире. Благодаря успеху советского Атомного проекта наша страна не только сохранилась как суверенное государство, но изменилось лицо цивилизации. В результате были созданы практически все основные отрасли научно-технологического комплекса, которые сформировали новый геополитический статус СССР как мировой сверхдержавы. Эти отрасли и сегодня обеспечивают национальную безопасность и устойчивое положение Российской Федерации в группе мировых технологических лидеров.

## Список литературы

1. "Распоряжение Государственного комитета обороны СССР № 2352сс "Об организации работ по урану". 28 сентября 1942 г.", Российский государственный архив социально-политической истории (РГАСПИ). Ф.644. Оп.1. Д.58. Л.40-41
2. "Список сотрудников Лаборатории № 2 на 13 января 1944 г.", Архив НИЦ "Курчатовский институт". Ф.1. Оп.1. Д.130. Л.5
3. "Распоряжение Государственного комитета обороны СССР № 2872сс о мерах по ускорению работ по урану 11 февраля 1943 г.", Российский государственный архив социально-политической истории. Ф.644. Оп.2. Д.134. Л.90-91
4. Харитон Ю. Б. *Сборник научных статей* (Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2003)
5. Курчатов И. В. *Собрание научных трудов* Т. 2 (Отв. ред. С. Т. Беляев, Сост. Р. В. Кузнецова, В. К. Попов) (М.: Наука, 2007)
6. Гринберг А. П., Френкель В. Я. *Игорь Васильевич Курчатов в Физико-техническом институте (1925–1943 гг.)* (Л.: Наука, 1984)
7. Рябев Л. Д. (Общ. ред.), Кудинова Л. И. (Отв. сост.) *Атомный проект СССР: Документы и материалы* Т. 1. 1938–1945 Ч. 1 (М.: Наука. Физматлит, 1998)
8. Жежерун И. Ф. *Строительство и пуск первого в Советском Союзе атомного реактора* (М.: Атомиздат, 1978)
9. Лэпп Р. *Атомы и люди* (М.: ИЛ, 1959); Пер. с англ. яз.: Lapp R E *Atoms and People* (New York: Harper, 1956)
10. "Служебная характеристика И.В. Курчатова в ЛФТИ", Собрание НИЦ "Курчатовский институт", Архив Мемориального дома академика И.В. Курчатова. Копия машинописного текста. ВХ.1446
11. Александров А. П., в сб. *А.П. Александров: документы и воспоминания* (Отв. ред. Н. С. Хлопкин) (М.: ИздАТ, 2003)
12. Дьяков Б. Б. *Фундаментальная и прикладная гидрофизика* 5 (2) 35 (2012)
13. Ткаченко Б. А. *История размагничивания кораблей Советского Военно-Морского флота* (Л.: Наука, 1981)

14. Панченко В Д *Размагничивание кораблей Черноморского флота в годы Великой Отечественной войны* (М.: Наука, 1990)
15. Пархоменко В Н *Фундаментальная и прикладная гидрофизика* 5 (2) 24 (2012)
16. Александров А П *Фундаментальная и прикладная гидрофизика* 5 (2) 17 (2012)
17. Регель В Р, в сб. *А.П. Александров: документы и воспоминания* (Отв. ред. Н С Хлопкин) (М.: ИздАТ, 2003)
18. "Справка 1-го Управления НКВД СССР о содержании доклада "Уранового комитета", подготовленная по полученной из Лондона агентурной информации. Не ранее 3 октября – не позднее 10 октября 1941 г.", Оперативный архив Службы внешней разведки РФ. Д.82072, Т.4, Л.17
19. Речь С.Е. Нарышкина на круглом столе, посвященном истории атомного проекта СССР (г. Москва, НИЦ "Курчатовский институт", 17 сентября 2019 г.), <https://historyrussia.org/sergey-naryshkin/vystupleniya-s-e-naryshkina/rech-s-e-naryshkina-na-kruglom-stole-posvyashchjonnom-istorii-atomnogo-proekta-sssr.html?ysclid=md5txw81t6369641710>
20. "Справка начальника Разведуправления НКВД СССР П.М. Фитина с анализом агентурных материалов о проводимой за рубежом научно-исследовательской работе по расщеплению атомного ядра урана (не позднее 6 октября 1942 г.)", Российский государственный архив социально-политической истории. Ф.82. Оп.2. Д.941. Л.3-6
21. "Записка начальника 4-го спецотдела НКВД СССР наркому Л.П. Берии о работах по использованию атомной энергии в военных целях за рубежом и необходимости организации этой работы в СССР. 10 октября 1941 г.", Оперативный архив Службы внешней разведки РФ. Д.82072, т. 3, л. 12-13
22. "Докладная записка профессора И.В. Курчатова заместителю председателя ГКО СССР И.В. Сталину об изучении за рубежом возможности использования атомной энергии в военных целях и целесообразности организации этой работы в СССР. 6 октября 1942 г.". Подлинник. Машинописный текст, подпись — автограф Л.П. Берии, Российский государственный архив социально-политической истории. Ф.82. Оп.2 Д.941, Л.1-2
23. Чуев Ф *Сто сорок бесед с Молотовым* (М.: ТЕРРА, 1991)
24. "Докладная записка профессора И.В. Курчатова заместителю председателя СНК СССР В.М. Молотову с анализом агентурных материалов о работе по урану за рубежом, с выводом об отставании советской науки в исследованиях проблемы урана и необходимости широкого развертывания работы в этом направлении. 27 ноября 1942 г.", Российский государственный архив социально-политической истории. Ф.82. Оп.2. Д.941. Л.7-11
25. "Докладная записка начальника Лаборатории № 2 АН СССР И.В. Курчатова заместителю председателя ГКО СССР В.М. Молотову с отчетом о работе Лаборатории № 2, о современном состоянии проблемы урана и перспективах дальнейшего развития работ по урану. 30 июля 1943 г.", Российский государственный архив социально-политической истории. Ф.82. Оп.2. Д.941. Л.35-46
26. "Постановление ГКО СССР № 5582сс о плане работы Лаборатории № 2 АН СССР в 1944 г. 8 апреля 1944 г.", Российский государственный архив социально-политической истории. Ф.644. Оп.2. Д.305.Л.132-142
27. "Распоряжение ГКО СССР № 3427с о передаче Лаборатории № 2 АН СССР недостроенного корпуса Травматического института Наркомата здравоохранения СССР в Серебряном Бору и о завершении его строительства (с приложением) 25 мая 1943 г.", Российский государственный архив социально-политической истории. Ф.644. Оп.2. Д.173.Л.54-57
28. Рябев Л Д, Кудинова Л И, Работнов Н С, в сб. *Наука и общество: История Советского атомного проекта (40-е – 50-е годы). Труды Международного симпозиума ИСАП-96, Дубна, 1996 Т. 1* (Под ред. Е П Велихова (гл. ред.) и др.) (М.: ИздАТ, 1997) с. 23 – 40
29. "Постановление ГКО СССР № 9887 "О Специальном комитете при ГКО СССР" 20 августа 1945 г.", Российский государственный архив социально-политической истории. Ф.644. Оп.2. Д.533. Л.80-84
30. Велихов Е П *Бюлл. по атомной энергии* (1) 11 (2003)
31. "Экспоненциальные опыты с уран-графитовой решеткой. Научный отчет Курчатова И.В., Панасюка И.С. Январь – февраль 1946 года", Архив НИЦ "Курчатовский институт". Ф.1 Оп.1 нд.Д.26. Л.1
32. "Докладная записка Л.П. Берия, И.В. Курчатова, Б.Л. Ваникова, М.Г. Первухина на имя И.В. Сталина о пуске 25 декабря 1946 года опытного уран-графитового реактора", в сб. *Атомный проект СССР: Документы и материалы. Т. 2 Атомная бомба 1945–1954* Кн. 1 (Под общ. ред. Л Д Рябева, Отв. сост. Г А Гончаров) (Саров: РФЯЦ – ВНИИЭФ, 1999) с. 631
33. "Постановление СНК СССР № 3007-892сс "О заводе № 817" 1 декабря 1945 г.", в сб. *Атомный проект СССР: Документы и материалы Т. 2 Атомная бомба 1945–1954* Кн. 2 (Под общ. ред. Л Д Рябева, Отв. сост. Г А Гончаров) (Саров: РФЯЦ – ВНИИЭФ, 2000) с. 73
34. Ковальчук М В (Ред.) *Наука Великой Победы* (М.: НИЦ "Курчатовский институт", 2021)
35. Важнов М (Авт.-сост.) *А. П. Завенягин: страницы жизни* (М.: ПолиМЕдиа, 2002) с. 140
36. "Проект постановления СМ СССР "О проведении испытания атомной бомбы" 18 августа 1949 г.", сб. *Атомный проект СССР: Документы и материалы Т. 2 Атомная бомба 1945–1954* Кн. 1 (Под общ. ред. Л Д Рябева, Отв. сост. Г А Гончаров) (Саров: РФЯЦ – ВНИИЭФ, 1999) с. 636
37. "Доклад Л.П. Берия и И.В. Курчатова И.В. Сталину о предварительных данных, полученных при испытании атомной бомбы. 30 августа 1949 г.", сб. *Атомный проект СССР: Документы и материалы Т. 2 Атомная бомба 1945–1954* Кн. 1 (Под общ. ред. Л Д Рябева, Отв. сост. Г А Гончаров) (Саров: РФЯЦ – ВНИИЭФ, 1999) с. 639

### Kurchatov Institute for science of the Great Victory\*

M.V. Kovalchuk<sup>(a)</sup>, I.V. Fedoseeva<sup>(b)</sup>, E.B. Yatsishina<sup>(c)</sup>

National Research Center 'Kurchatov Institute', pl. Akademika Kurchatova 1, 123182 Moscow, Russian Federation

E-mail: <sup>(a)</sup> koval@nrcki.ru, <sup>(b)</sup> Fedoseeva\_I.V.@nrcki.ru, <sup>(c)</sup> Yatsishina\_EB@nrcki.ru

For Soviet science, the years of the Great Patriotic War were a time to search for and quickly implement the most daring scientific and technical solutions to speed our Victory. One such example was applied practical work on demagnetization of ships, headed personally by A.P. Aleksandrov. As a result, a system for protecting ships from magnetic mines was deployed, saving hundreds of vessels and countless lives. Despite the numerous important tactical tasks that the front urgently needed to address, Soviet scientists and the USSR leadership clearly identified a long-term strategic priority: the Soviet Atomic Project. Under the scientific leadership of I.V. Kurchatov, the task was successfully completed — within six years, our country's nuclear shield was forged.

\* This review is based on the report prepared for the Scientific Session of the Physical Sciences Division of the Russian Academy of Sciences (PSD RAS) "On the 80th Anniversary of the Great Victory: Contribution of Russian Physicists" on May 14, 2025 (see *Uspekhi Fizicheskikh Nauk* 195 (12) ii (2025); *Physics–Uspekhi* 68 (12) (2025)).

**Keywords:** demagnetization, nonwinding method, Atomic Project, self-sustaining chain reactions, uranium-graphite reactor

PACS numbers: 01.65. + g, 28.70. + y, 89.20.Dd

Bibliography — 37 references

*Uspekhi Fizicheskikh Nauk* 195 (12) 1253 – 1267 (2025)

DOI: <https://doi.org/10.3367/UFNr.2025.05.039980>

Received 18 July 2025

*Physics – Uspekhi* 68 (12) (2025)

DOI: <https://doi.org/10.3367/UFNe.2025.05.039980>